AUS DER INNEREN ABTEILUNG
DES NYMPHENBURGER KRANKENHAUSES
PROF. DR. KÄMMERER, MÜNCHEN

DIE ZAHLENMÄSSIGE AUSWERTUNG DES RECHTSTYPS BEZW. DES RECHTSÜBERWIEGENS IM EKG, GEPRÜFT AN EINEM GRÖSSEREN KLINISCHEN MATERIAL

NACH DEM INDEX VON SCHLOMKA

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

VERFASST UND EINER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER

BAYERISCHEN
LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT
ZU MÜNCHEN

VORGELEGT VON

INES HENSLER

DRUCK DER SPAMER A.-G. IN LEIPZIG · 1938

Gedruckt mit Genehmigung der
Medizinischen Fakultät der Bayerischen Ludwig-Maximilians-Universität zu München.

Referent: Prof. Dr. Hugo Kämmerer.

Erschienen in der
„Klinischen Wochenschrift", Jahrgang 1939, Heft 2
Verlag von
Julius Springer in Berlin und J. F. Bergmann in München
Printed in Germany

Die Überwiegenskurven im Elektrokardiogramm wurden erstmals von EINTHOVEN zu deuten versucht. „Überwiegen" oder „Vorherrschen" im Ekg. soll die abnorme hämodynamische Belastung einer der beiden Herzkammern ausdrücken. Ein Teil der Autoren der Elektrokardiographie mißt diesem Rechts-Links-„Überwiegen" eine wesentliche praktische Bedeutung bei, während die Mehrzahl der Forscher bisher ablehnend einer Auswertung dieser Kurven gegenüberstand. Allerdings war eine solche zu diagnostischen Zwecken bis vor kurzem auch zumindest unsicher und schwierig. Es fehlte an einer klaren begrifflichen und praktischen Abgrenzung der sog. Überwiegenskurven, und es fehlte vor allem an einer *Norm*, an der die krankhaften Überwiegensabweichungen der Herzstromkurve hätten beurteilt werden können. Man wertete z. B. als „Links-Ekg." solche, bei denen die Kammeranfangsschwankung in Ableitung 1 „groß" bzw. „stark" positiv, in Ableitung 3 „relativ" oder „zu stark" negativ war. Welche Werte aber als „zu groß" oder „relativ" anzusehen waren, darüber herrschte ziemliche Unklarheit. Auch bestanden Meinungsverschiedenheiten, ob bei der Bewertung der Ausschläge von der Isoelektrischen aus nur die R—S-Zacke oder aber auch die Q-Zacke zu berücksichtigen sei.

Es war also eine notwendige Voraussetzung für die Klärung der Überwiegensfrage, das „Überwiegen" eindeutig festzulegen, d. h. zahlenmäßig zu erfassen. Überwiegensindices, die diesem Zwecke dienen sollten, wurden bereits von WHITE und BOCK und von LEWIS aufzustellen versucht; jedoch scheint erst SCHLOMKA einen für die Überwiegenskurven eindeutigen Index gefunden zu haben. Denn er stellte nicht nur einen „*Typenindex*" auf — in der bisherigen Voraussetzung eines allgemeinen (kardio- und hämodynamischen) Normzustandes des Herzens —, sondern er machte von den Er-

gebnissen der altersphysiologischen Forschung Gebrauch, nach denen sich wesentliche Teile des Kreislaufs in ihrer physikochemischen Struktur sowohl wie auch funktionell gesetzmäßig mit dem Lebensalter auch beim Gesunden ändern (Bürger). Schlomka hielt es deshalb von vornherein für „wahrscheinlich, daß auch das Elektrokardiogramm als Teilausdruck des funktionellen Gesamtverhaltens des Herzens in seinem „Normtyp bezüglich des Rechts-Linksüberwiegens altersgebunden sei" (I. Mittlg. Z. klin. Med. **129**, H. 4, 534), zumal er an Herzstromkurven gesunder Menschen aus verschiedenen Altersstufen immer wieder den Eindruck einer „Linksverschiebung" des Ekg.-Typs mit steigendem Lebensalter hatte.

Deshalb zieht Schlomka zu seiner Bewertung der Überwiegenskurven 2 Faktoren heran:

1. den „*Typenindex*" und

2. das „*Normverhalten*" desselben in bezug auf die Abhängigkeit vom Lebensalter.

Diese Arbeit nun will den Typen- und Altersindex auf Fälle der Klinik anwenden und die Ergebnisse mit denen von Schlomka vergleichen.

Über die genauere Ableitung der Schlomkaschen Formel: 1. Mitteilung von Schlomka und Kreutzmann (Z. klin. Med. **129**, H. 4). Hier sei nur die Formel selbst und eine kurze Erklärung ihrer Anwendung angeführt. Es handelt sich:

1. Um die *Verhältniszahl* (im Gegensatz zu den absoluten Zahlen von Lewis, White und Bock!) des

$$Typenindex\ J = \frac{(O_1 - U_1) - (O_3 - U_3)}{(O + U)_{max}}.$$

Darin bedeutet O den maximalen Ausschlag der Kammeranfangsschwankung Q—R—S nach oben (also die R-Zacke) von der isoelektrischen Linie, U nach unten (also die S-Zacke). Gemessen werden nur Ableitung 1 und 3, 2 bleibt unberücksichtigt. Die klein beigefügten Zahlen 1 und 3 bezeichnen also die jeweilige Ableitung. Der Nenner des Bruches $(O + U)_{max}$ ist die Gesamtamplitude derjenigen der beiden Ableitungen, die die jeweils größere ist.

Als Beispiel in Zahlen:

$$J = \frac{(11-3) - (6{,}5 - 3)}{(11 + 3)} = \frac{4{,}5}{14} = +0{,}32\,.$$

Positive Indexwerte bedeuten dann ein *linkstypisches*, *negative* ein *rechtstypisches* Ekg. Die äußerste Grenze für den Rechtstyp ist $-2{,}00$, die für den Linkstyp $+2{,}00$. Die Intermediärzahl ist $\pm 0{,}00$.

2. gehört zu den Messungen des Ekg. nach Schlomka noch die Anwendung des von ihm gefundenen Altersindex, seines sog. *Normtyps*.

Die untenstehende Kurve zeigt dieses Normverhalten des Typenindex beim Gesunden mit steigendem Lebensalter. Wie schon erwähnt, ist diese altersphysiologische Verschiebung des Ekg. nach

links vorwiegend Ausdruck funktioneller Umstellungen im Herzen selbst (BÜRGER und SCHLOMKA).

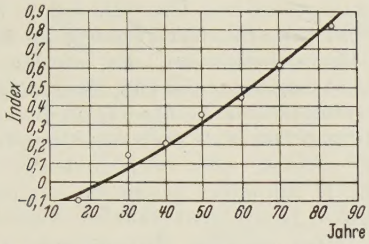

Abb. 1. Normverhalten des Typenindex (nach SCHLOMKA).

3. Um den endgültigen Indexwert für das Ekg. des betreffenden Patienten zu erhalten, ist ein *Vergleich des normalen Altersindex (J_N) mit dem gefundenen Indexwert J* nötig.

Dies geschieht durch Bildung der Differenz:

$$\Delta_J = J - J_N .$$

Es bedeuten dann negative Werte für Δ_J, daß das betreffende Ekg. für das Alter des Patienten (mindestens relativ) zu rechtstypisch ist; positive Werte kennzeichnen umgekehrt ein Ekg. als (relativ) zu linkstypisch. Zum Beispiel:

J_N bei 55 Jahren $= +0{,}4$ also $\Delta_J = +0{,}32 - 0{,}4 = -0{,}08$,

d. h. rechtstypisch, und zwar besonders im Vergleich zu dem normalen Alterstyp.

Geprüft wurden in vorliegender Arbeit nach der Schlomka-Formel die Herzstromkurven von Kranken mit Mitralstenose, mit Lungenemphysem und Bronchialasthma. Dazu kam eine genaue Sichtung des jeweiligen Gesamtkrankheitsbildes, d. h. des klinischen Befundes, des Röntgenbefundes, der Kurven usw.

Aufgezeichnet wurden auch die Blutdruckwerte nach RIVA-ROCCI, da SCHLOMKA-THEISS und neuerdings MEYER einwandfrei nachgewiesen haben, daß sich „unter den pathologischen Bedingungen eines Hochdrucks die abnorme hämodynamische Beanspruchung des linken Ventrikels *bestimmend* auf den Herzstromkurventyp auswirkt, und zwar in der Richtung einer in allen Altersklassen nachweisbaren *zusätzlichen* Linksverschiebung des Typenindex" (3. Mitteilung SCHLOMKA und DIETZ, Z. klin. Med. **129**, H. 4, 573, und 2. Mitteilung SCHLOMKA und THEISS, ebenda, W. C. MEYER, „Über die Beurteilung der Veränderungen im Ekg., die auf eine Erkrankung des Myokards hinweisen", Z. klin. Med. **133**, H. 2). Andererseits ist festgestellt, daß „trotz der starken Beanspruchung des linken Ventrikels durch den Hypertonus die Mitralstenose dem Ekg. doch das *typische* Bild eines *Rechtsüberwiegens* aufprägen kann" (2. Mitteilung, S. 571). Es war deshalb von Interesse, dieses Gegenspiel von Mitralstenose und Hypertonie (soweit letztere überhaupt vorhanden) auch an unserem Material zu beobachten.

Die Ergebnisse.

1. Mitralstenosen. Bei diesem Vitium erfährt bekanntlich die rechte Herzkammer eine Überbelastung. Hierbei handelt es sich nach SCHLOMKA hundertprozentig um Rechtstypen der betreffenden Herzstromkurven. Es wurden 47 Fälle von Mitralstenose mit insgesamt 128 Ekg. überprüft. Die Auswahl des Materials erfolgte — in Anlehnung an die Untersuchungen von SCHLOMKA und DIETZ — nach der klinisch einwandfreien Diagnose einer „reinen" oder doch eindeutig überwiegenden Stenose, da es ja immerhin schwierig ist, eine gleichzeitig bestehende leichte Insuffizienz gänzlich auszuschließen (und es eine ganz reine, isolierte Mitralstenose wohl auch gar nicht gibt).

Die nach dem Schlomka-Index berechneten 128 Ekg. ergaben zu 95,3% negative Werte für Δ_J; d. h. es kommt in 122 Ekg. zahlenmäßig die Überbelastung des rechten Ventrikels zum Ausdruck. In der folgenden Tabelle sei zunächst einmal eine Aufstellung der 47 Fälle mit Mitralstenose gegeben. Da von einem Fall oft mehrere Ekg. existieren (auf 47 Fälle 128 Ekg.!), wurde von diesen jeweils der Mittelwert errechnet, obwohl die einzelnen Werte unter sich oft starke Schwankungen aufweisen, was aber teils noch in einer späteren Tabelle zur Darstellung gelangen soll.

Die nachfolgende Zusammenstellung ist geordnet nach den von $\pm$ 0,00 bis $-$1,48 ansteigenden Indexwerten von Δ_J. Es wurde auch aus obengenannten Gründen eine Rubrik aufgestellt für die Blutdruckwerte. Allerdings ergibt auch Fall 34 mit dem höchsten von uns gefundenen RR.-Wert von 180/105 eine ausgesprochen rechtsüberwiegende Herzstromkurve. So daß (nach HOCHREIN) vielleicht als *Ursache* des Hochdrucks sogar die Mitralstenose angesehen werden darf. Oder aber ist anzunehmen, daß die Rechtsbelastung durch Mitralstenose, zeitlich wenigstens, das Primäre ist und dann eine Umstellung des Ekg.-Typs auf links (bedingt durch die Hypertonie) nicht mehr so leicht möglich ist.

Tabelle 1 verschafft wohl die klare Einsicht, wie richtig die Heranziehung eines Altersindex — in Form des Schlomkaschen Normtyps J_N- ist. In den Fällen 1—14 ergibt sich wiederholt ein positiver, d. h. linkstypischer Wert für den Typenindex J allein. Erst die Anwendung des auf Abb. 1 graphisch dargestellten Index J_N läßt das Rechts-Ekg. bei Mitralstenose einwandfrei erkennen.

Ein Linkstyp infolge Hypertonie fand sich nicht.

Nur bei Fall 47 ergab sich ein Linkstyp, und zwar in bezug auf das Alter der Patientin ein Links*überwiegen*, da der Normtyp für 22 Jahre = $-$0,02 angibt, also schon physiologischerweise ein Rechtstyp sein sollte. Klinisch war wohl einwandfrei ein Mitralvitium festgestellt, und zwar vorwiegend eine Stenose: Auskultatorisch über allen Ostien systolische Geräusche, über der Mitralis starkes diastolisches Geräusch.

Tabelle 1.

Fall	Alter u. Geschlecht	J	$\Delta J = J - J_N$	R. R.	Bemerkungen
1	53 ♂	+0,38	±0,00	150/105	Mitralstenose (u. lt. Sektionsbericht Mesaortitis luica)
2	47 ♀	+0,12	−0,03	135/80	Gut kompensierte Mitralstenose, Cor nicht vergrößert, leicht mitralkonfiguriert
3	21 ♀	−0,11	−0,08	125/70	Cor nicht vergrößert, aber ausgesprochen mitralkonfigur. Lautes diastol. Geräusch über Spitze
4	31 ♂	+0,01	−0,12	135/70	Cor nach beiden Seiten vergrößert
5	42 ♀	+0,09	−0,14	120/70	Cor dilatiert, Stauungshilus
6	29 ♀	−0,06	−0,16	125/80	Cor mitralkonfiguriert
7	43 ♀	+0,09	−0,16	110/70	
8	31 ♂	−0,10	−0,23	120/65	Cor typisch mitralkonfiguriert
9	57 ♀	+0,16	−0,26	140/75	
10	35 ♂	−0,11	−0,27	115/65	Cor leicht nach beiden Seiten dilatiert
11	28 ♂	−0,28	−0,37	100/55	Cor stark nach rechts dilatiert, ausgesprochen mitralkonfiguriert, Stauungshilus
12	38 ♂	−0,21	−0,39	135/55	Mitralstenose, gut kompensiert, Cor beiderseits verbreitert
13	50 ♂	−0,07	−0,44	125/80	
14	70 ♀	+0,15	−0,47	145/80	Cor mitralkonfiguriert
15	43 ♀	−0,22	−0,47	100/60	Cor nach rechts verbreitert und verlagert
16	28 ♀	−0,41	−0,50	135/100	Röntgenol. Cor u. Pulmo o. B. Auskultat. leises präsystol. Geräusch
17	35 ♂	−0,40	−0,56	100/60	Cor rechts dilatiert, Stauungshilus
18	36 ♀	−0,44	−0,61	100/50	Cor verbreitert, mitralkonfig.
19	51 ♀	−0,26	−0,63	140/100	Cor nach beiden Seiten dilatiert, ausgesprochen mitralkonfiguriert
20	43 ♀	−0,38	−0,63	100/75	Cor mäßig nach links verbreitert, angedeutet *aorten*konfig.
21	38 ♂	−0,45	−0,63	125/10	Cor röntgenologisch o. B., diastolisches Geräusch über der Spitze
22	36 ♀	−0,47	−0,64	100/60	
23	29 ♀	−0,54	−0,65	100/45	Cor nach rechts dilatiert
24	50 ♂	−0,33	−0,69	140/90	
25	60 ♂	−0,24	−0,70	110/60	Cor mitralkonfiguriert
26	52 ♂	−0,32	−0,70	110/60	Cor stark nach links verbreitert, starkes diastolisches Geräusch über der Mitralis
27	52 ♀	−0,33	−0,71	—	Mitralstenose und Überleitungsstörung

Tabelle 1. (Fortsetzung.)

Fall	Alter u. Geschlecht	J	$\Delta J = J - J_N$	R. R.	Bemerkungen
28	50 ♂	−0,35	−0,71	120/90	Cor beiderseits dilatiert, starker Stauungshilus
29	37 ♀	−0,54	−0,71	90/45	Cor angedeutet mitralkonfigur.
30	42 ♀	−0,53	−0,76	70/50	Cor stark mitralkonfiguriert. Ex. an Lungenödem
31	35 ♂	−0,62	−0,78	115/70	Mitralstenose und Lymphogranulom
32	39 ♂	−0,60	−0,79	130/80	
33	38 ♀	−0,66	−0,84	—	Schwere Mitralstenose
34	41 ♀	−0,66	−0,88	180/105	Cor stark nach rechts dilat.
35	53 ♀	−0,52	−0,90	125/45	Cor beträchtlich nach links verbreitert; mitralkonfiguriert — hochgradige sekund. Anämie. Obduktionsergebnis: Endocard. lenta
36	53 ♀	−0,54	−0,92	140/80	
37	47 ♀	−0,63	−0,94	100/70	Mitralstenose; Pneumonie des rechten Unterlappens
38	49 ♀	−0,60	−0,95	150/80	Mitralstenose mit leichter Insuffizienz. (Extreme Salyrganbehandlung!)
39	36 ♀	−0,61	−1,03	135/90	
40	55 ♀	−0,66	−1,07	100/65	Mitralstenose. Exitus an Lungenembolie
41	42 ♀	−0,84	−1,07	100/55	Cor beiderseits dilatiert, ausgeprägt mitralkonfigur.
42	53 ♀	−0,70	−1,08	100/60	Cor nur gering rechts dilatiert!
43	48 ♀	−0,77	−1,10	150/80	Cor röntgenologisch o. B.!!
44	57 ♀	−0,71	−1,14	140/80	Cor beträchtlich verbreitert. Stauungshilus
45	64 ♂	−0,88	−1,40	140/80	Cor bovinum, Stauungshilus u. -lungen
46	42 ♂	−1,25	−1,48	—	Mitralvitium (kombin.), Pat. schwer dekompensiert eingeliefert. Ekg. 8 Std. ante exitum
47	22 ♀	+0,30	+0,32	130/65	

Röntgenologisch war das Herz nach rechts verbreitert und deutlich mitralkonfiguriert.

In den „Untersuchungen über das Verhalten des Typs der Herzstromkurve bei Kranken mit Herzklappenfehlern" (3. Mitteilung, Z. klin. Med. **129**, H. 4) haben SCHLOMKA und DIETZ verschiedene *Mittelwerte* angegeben. Der aus vorliegenden Fällen ermittelte Wert deckt sich weitgehend mit dem dort verzeichneten Mittelwert — aus 33 Fällen — für Mitralstenose: SCHLOMKA gibt nämlich für das mittlere $\Delta J = -0{,}67$ an, hier wurde ein ΔJ von $-0{,}64$ gefunden! Diese weitgehende Übereinstimmung fand sich allerdings nur bei der Errechnung eines Mittelwertes aus allen Fällen

(ganz allgemein). Den Mittelwerten gegenüber, die SCHLOMKA nach dem Alter der Patienten getrennt (Z. klin. Med. 129, H. 4, 580) aufstellt, weichen unsere Werte schon nennenswert ab. Zur besseren Übersicht seien die Ergebnisse von SCHLOMKA und DIETZ und unsere in kleinen Tabellen aufgeführt:

Tabelle von Schlomka.

Alter in Jahren	Durchschnitt	ΔJ	Anzahl der Fälle
Unter 35 . . .	28	— 0,56	19
Über 35 . . .	47	— 0,89	14

Tabelle 2 (aus unserem Material).

Alter in Jahren	Durchschnitt	ΔJ	Anzahl der Fälle
Unter 35 . . .	27	— 0,25	8
Über 35 . . .	46	— 0,71	39

Aus vorstehenden Tabellen ist ersichtlich, inwieweit unsere Mittelwerte von denen von SCHLOMKA abweichen; aber es muß auch berücksichtigt werden, daß die Verteilung des Materials (in Tabelle 2), was das Alter der Kranken betrifft, eine sehr ungleichmäßige ist: den 8 Fällen unter 35 Jahren stehen 39 Fälle über 35 gegenüber.

Jedenfalls geht aber doch aus dem untersuchten Material eindeutig hervor — und bestätigt somit die Feststellung von SCHLOMKA (s. o. S. 579) —, daß der Grad des Rechtsüberwiegens bei Kranken mit Mitralstenose (nach obigen Tabellen) mit dem Alter deutlich ansteigt, was die Verwertung des Ekg.-Typs (zahlenmäßig) bei der Differentialdiagnose im Alter leichter macht als beim Jugendlichen.

Bevor nun noch die Ergebnisse der Untersuchungen an Fällen von Lungenemphysem und Bronchialasthma folgen, seien noch die Beobachtungen mitgeteilt über das Verhalten des Rechtstyps bzw. Rechtsüberwiegens bei zu- oder abnehmender Dekompensation bzw. bei zur Kompensation führender Behandlung: Wie schon erwähnt, sind von den in Tabelle 1 angeführten Fällen meistens mehrere Ekg. vorhanden. Bei Betrachtung dieser verschiedenen Herzstromkurven ein und desselben Patienten läßt sich meistens im Laufe des Krankenhausaufenthaltes eine Verschiebung im Ekg. feststellen, und zwar fast immer im Sinne einer Abnahme des Rechtsüberwiegens, die in einzelnen Fällen sogar bis zu einem Wechsel vom Rechts- zum Linkstyp kommt, wobei diese Indexverschiebung allgemein einer Besserung im Befinden des Patienten entspricht. Am deutlichsten werden diese Veränderungen ersichtlich an Hand kleiner Tabellen, in denen die Werte der verschiedenen J und ΔJ für den einzelnen Fall angegeben sind.

Hier zeigt sich ein Wechsel vom Rechts- zum Linkstyp und wieder zum Rechtstyp, wobei aber alle Werte für ΔJ

Tabelle 3.

Fall	Zeit	J	J_N	$\Delta_J = J - J_N$
2	5. II.	— 0,08	+ 0,15	— 0,23
	14. II.	+ 0,32	+ 0,15	+ 0,17
	1. III.	+ 0,10	+ 0,15	— 0,05

kein starkes „Überwiegen" ergeben. Es handelt sich hier um eine gut kompensierte Mitralstenose, deren leichte Beschwerden mit kleinen Digitalisgaben schnell zu bessern waren.

Tabelle 4.

Fall	Zeit des Ekg.	J	J_N	$\Delta_J = J - J_N$
4	8. II.	— 0,33	+ 0,13	— 0,46
	25. II.	+ 0,34	+ 0,13	+ 0,21
7	21. VIII.	— 0,31	+ 0,25	— 0,56
	27. VIII.	+ 0,25	+ 0,25	± 0,00
	5. IX.	+ 0,31	+ 0,25	+ 0,06
	15. IX.	+ 0,10	+ 0,25	— 0,15
	22. IX.	+ 0,17	+ 0,25	— 0,12
	26. IX.	+ 0,09	+ 0,25	— 0,16

In Tabelle 4 zeigt Fall 4 eine ansehnliche Verschiebung von rechts nach links, d. h. der Indexwert wird vom ausgesprochen negativen Wert zum positiven. Die Krankengeschichte berichtet dazu, daß der Patient mit dekompensierter Mitralstenose eingeliefert wurde (Stauungen, Cyanose) und nach $2^1/_2$ Wochen in gut kompensiertem Zustand entlassen werden konnte. Die Therapie bestand hauptsächlich in Strophanthininjektionen.

Bei Fall 7 zeigt sich ein Wechsel zwischen negativen und positiven Werten für Δ_J im Laufe der Behandlung. Anfänglich bekam der Patient reichlich Strophanthin, später (ab 13. IX.) wurde er ohne Digitalisglykoside weiterbehandelt.

Tabelle 5 gibt noch eine weitere Übersicht über Abnehmen des Rechtsüberwiegens bei zunehmender „Besserung" des Krankheitszustandes.

Der letzte Fall von Tabelle 5, Fall 33, zeigt die Schwankungen der Indexwerte von 8 Ekg., die von einer Mitralstenose innerhalb von 3 Jahren ($J_N = + 0{,}18$ während der ganzen Zeit angenommen) angefertigt wurden. Die Patientin war jeweils lange Zeit in stationärer Behandlung, während der unter starker Therapie (Strophanthin, Sympatol, Verodigen, i.v., per os, und zuletzt — wegen Venenverödung, Stauungsgastritis — per clysmam) immer wieder eine kurze Besserung eintrat, was auch in dem jeweiligen Ekg. zahlenmäßig zum Ausdruck kommt. Ab 29. II. war die Dekompensation nicht mehr zu beheben. Patientin lebte noch einige Zeit, jedoch wurden dann keine Herzstromkurven mehr aufgenommen.

Tabelle 5.

Fall	Zeit der Ekg.	J	J_N	$\Delta_J = J - J_N$	Bemerkungen
11	29. V.	−0,45	+0,09	−0,54	Reichlich Verodigen bzw. Digitalis. — Entlassung, danach ohne Behandlung
	17. VI.	−0,18	+0,09	−0,27	
	7. VIII.	−0,13	+0,09	−0,22	
	14. XI.	−0,39	+0,09	−0,48	Erneut eingeliefert, sehr dekompensiert. Im Ekg. Vorhofsflattern. (Exitus)
17	8. VI.	−0,52	+0,16	−0,68	Mitralstenose, Arrhythmia perpetua. — Strophanthin, Chinidin
	22. VI.	−0,50	+0,16	−0,66	
	25. VI.	−0,28	+0,16	−0,44	
	3. VII.	−0,35	+0,16	−0,51	Ab 1. VII. ist der Pat. ohne Medikamente
	6. VII.	−0,53	+0,16	−0,69	
19	21. I.	−0,43	+0,37	−0,80	Strophanthin i.v., später Digitalis
	27. I.	−0,28	+0,37	−0,65	
	12. II.	−0,29	+0,37	−0,66	
	16. II.	−0,16	+0,37	−0,53	
	28. II.	−0,14	+0,37	−0,51	
22	16. III.	−0,62	+0,17	−0,79	Cardiazol, Sympatol, Verodigen
	26. III.	−0,32	+0,17	−0,49	
29	15. VI.	−0,62	+0,17	−0,79	Mitralstenose m. Arrh. perp. Strophanthin, Chinidin
	22. VI.	−0,26	+0,17	−0,43	
	28. VI.	−0,75	+0,17	−0,92	Plötzliche Verschlechterung Cerebrale Embolie, Exitus
28	27. III.	−0,92	+0,36	−1,28	Mitralstenose; 1. Ekg. am Tag der Aufnahme in Krankenhaus. Pat. erhält reichlich Stroph. + Euph., danach Digitalis
	12. IV.	−0,14	+0,36	−0,50	
	27. IV.	−0,16	+0,36	−0,52	
	11. V.	−0,48	+0,36	−0,84	Hier beginnt der Pat. mit Aufstehen, die stärkere Belastung wird im Ekg. sichtbar (11. V.)
	5. VI.	−0,36	+0,36	−0,72	
	15. VI.	−0,27	+0,36	−0,63	
	26. VI.	−0,17	+0,36	−0,53	
33	21. IV. 33	−0,76	+0,18	−0,94	
	10. V.	−0,58	+0,18	−0,76	
	25. VIII.	−0,48	+0,18	−0,66	
	4. XII. 34	−0,66	+0,18	−0,84	
	31. VII. 35	−0,56	+0,18	−0,74	
	4. I. 36	−0,97	+0,18	−1,15	
	1. II.	−0,65	+0,18	−0,83	
	29. II.	−0,74	+0,18	−0,92	

Entgegen diesen Beobachtungen eines Abnehmens der Überwiegenswerte bei zunehmender Kompensierung stehen die Ergebnisse der Ekg. bei 3 Kranken:

Tabelle 6.

Fall	Zeit d. Ekg.	J	J_N	$\Delta J = J - J_N$	Bemerkungen
18	2. I.	−0,18	+0,17	−0,35	Mitralstenose, sehr dekompensiert
	9. I.	−0,69	+0,17	−0,86	
	16. I.	−0,09	+0,17	−0,26	Aufstehen
	26. I.	−0,83	+0,17	−1,00	„Befinden bedeutend gebessert". Entlassung
36	3. XI. 34	−0,25	+0,38	−0,63	Kombiniertes Mitralvitium.
	10. XII.	−0,54	+0,38	−0,92	Anfangs Strophanthin, dann
	2. I. 35	−0,46	+0,38	−0,84	intermittierend Digitalis.
	7. II.	−0,76	+0,38	−1,14	Bei der Entlassung: „Kreislauf gebessert"
	1. III.	−0,69	+0,38	−1,07	
37	28. XII. 34	−0,71	+0,31	−1,02	Mitralstenose, Pneumonie
	5. II. 35	−0,55	+0,31	−0,86	des rechten Unterlappens. Exitus am 6. II.

Bei Fall 18 und 36 nehmen die negativen Indexwerte zu während einer erfolgreichen Kompensationstherapie: in beiden Fällen ist der Zustand der Patienten im Krankenblatt als gebessert beschrieben. Bei 18 ist sogar ein Absinken des Wertes bei Belastung (Aufstehen!) zu beobachten.

In Fall 36 handelt es sich um ein kombiniertes Mitralvitium (Cor nach beiden Seiten beträchtlich verbreitert, über allen Auskultationsstellen systolisches und diastolisches Geräusch). Erst das zahlenmäßig ausgewertete Ekg. läßt erkennen, daß hier der Stenose das Übergewicht gegenüber der Insuffizienz zukommt; denn die Insuffizienz als solche bedingt einen Linkstyp.

In Fall 37 findet sich ein Zurückgehen des Rechtsüberwiegens im Ekg. kurz vor dem Tode. Ein Verhalten, das in den anderen Fällen immer einer Besserung des Zustandes gleichkam. Allerdings ist der Patient in erster Linie wegen einer Pneumonie des rechten Unterlappens in stationärer Behandlung. Das „gebesserte" Ekg. wurde 1 Tag vor dem Tode gemacht, der unter hochgradiger Cyanose und Dyspnoe eintrat.

Die weitgehende Anwendbarkeit des Index nach Schlomka für die zahlenmäßige Auswertung der Herzstromkurven von Kranken mit Mitralstenose darf wohl als erwiesen gelten.

Im folgenden nun noch die Ergebnisse der Untersuchungen in Fällen von:

2. *Emphysem und Bronchialasthma.* Das „Cor pulmonale" oder „Emphysemherz" ist bekannt als Folge emphysematöser

Lungenveränderungen, die entweder als primäres Emphysem auftreten können oder aber meist zur Ursache chronische Bronchitis und Bronchialasthma haben. Immer aber bedeutet das (primäre wie das sekundäre) Emphysem eine erhebliche Erschwerung des kleinen Kreislaufs, die eine — oft starke — Mehrbelastung des rechten Herzens bedingt. Diese Mehrbelastung war bisher aber klinisch meist erst in den Stadien der Dekompensation zu erkennen. Die zahlenmäßige Auswertung der Herzstromkurven wäre daher ein wertvolles Mittel für die Frühdiagnose einer Herzbelastung bei Emphysem, da nach SCHLOMKA ja in solchen Fällen — ebenso wie bei Mitralstenose — ein negativer, also rechtstypischer Wert für Δ_J sich ergeben soll. Es wurden in vorliegender Arbeit — nach den von SCHLOMKA angegebenen Gesichtspunkten — 50 Fälle (mit insgesamt 70 Ekg.) von Emphysem (einschl. chronischer Bronchitis und Bronchialasthma) untersucht, und es seien nun die Ergebnisse mitgeteilt:

Tabelle 7 bringt nun zunächst wieder einen Gesamtüberblick über das untersuchte Material, wobei die einzelnen Rubriken analog denen in Tabelle 1 (Mitralstenosen) sind.

Von den untersuchten Herzstromkurven von 50 Kranken mit Emphysem (bzw. Bronchitis oder Asthma) waren 40, d. i. 80%, rechtstypisch, d. h. es ergab sich in den genannten Fällen für Δ_J ein negativer Wert. Linkstypisch waren 10, ein etwas höherer Prozentsatz als von SCHLOMKA und GAUSS (4. Mitteilung, Z. klin. Med.) angegeben. (Dort nur 14% linkstypisch, hier 20%). Soweit sich in Tabelle 7 nicht eigens eine Bemerkung über den Zustand des Herzens findet, handelt es sich um Patienten, bei denen das Herz klinisch sowie röntgenologisch ohne besonderen Befund war.

Eine ausgesprochene Steilstellung des Herzens — und somit eine Deutung des Rechtstyps als „Positions"-Ekg. — fand sich (in Anbetracht des Röntgenbefundes und der Kammeranfangsschwankung in Abl. 1) nur in ganz wenigen Fällen.

Es wurde auch bei diesen Untersuchungen wieder die Höhe des Blutdruckes beachtet, denn da gerade bei Emphysemkranken sich oft ein für das Alter relativ niedriger Blutdruck findet, wäre es ja möglich, daß das Rechtsüberwiegen — zahlenmäßig durch Δ_J dargestellt — nur ein scheinbares wäre, durch eine verminderte Beanspruchung des linken Herzens bedingt. Es fand sich bei 8 Kranken ein zu niedriger Blutdruck (systolischer Druck 100 bzw. 90). Das mittlere Alter dieser Patienten ergibt 39 Jahre. Hypertonisch war nur 1 Fall (Nr. 19) mit R.R. 170/90 im Alter von 46 Jahren. Δ_J betrug $-0{,}47$, entspricht also dem durchschnittlichen Wert für Δ_J, den SCHLOMKA in einer graphischen Darstellung für dieses Alter bei Emphysemkranken angibt (SCHLOMKA u. GAUSS, Z. klin. Med., 4. Mitteilung, S. 769). Die gleichzeitige Überbelastung des linken Ventrikels durch die Hypertonie

Tabelle 7.

Fall	Alter und Geschlecht	J	$\Delta J = J - J_N$	R.R.	Bemerkungen
1	68 ♀	+0,58	—0,01	140/70	Asthma bronchiale, substernale Struma, die Trachea einengend. Cor o. B.
2	34 ♀	+0,09	—0,06	150/90	Asthma bronchiale
3	58 ♂	+0,36	—0,08	160/80	Chron. Bronchitis, Emphysem, Myodegeneratio cordis
4	62 ♂	+0,35	—0,14	145/70	Asthma bronchiale u. card. Herzinsuffizienz. Cor mäßig nach links verbreitert
5	59 ♀	+0,29	—0,16	100/50	Beginnendes Emphysem und Aortensklerose
6	47 ♀	+0,14	—0,17	100/60	Asthma bronchiale, klimakt. Störungen
7	51 ♂	+0,19	—0,17	130/80	Bronchitis, Emphysem
8	48 ♂	+0,16	—0,17	145/90	Asthma bronchiale, hochgradiges Emphysem
9	14 ♀	—0,33	—0,18	—	Asthma bronchiale, Tropfenherz (Lungengrenzen sehr tief)
10	50 ♂	+0,15	—0,21	130/80	Asthma bronchiale, Herzinsuffizienz. Cor leicht nach beiden Seiten dilat.
11	36 ♂	—0,15	—0,32	90/50	Asthma bronchiale
12	56 ♂	+0,06	—0,35	115/60	Chron. Bronchitis, Emphysem
13	45 ♀	—0,07	—0,35	125/70	Chron. Bronchitis, leichtes Asthma. Röntg. Cor u. Pulmo o. B.
14	25 ♂	—0,31	—0,35	120/90	Asthma bronchiale
15	50 ♀	±0,00	—0,36	135/95	Asthma bronchiale
16	49 ♂	—0,06	—0,41	105/70	Chron. Bronchitis, Emphysem
17	40 ♂	—0,23	—0,43	185/105	Chron. Bronchitis, leichtes Asthma
18	39 ♀	—0,26	—0,45	90/70	Asthma bronchiale
19	46 ♀	—0,17	—0,47	170/90	Asthma bronchiale
20	58 ♂	—0,05	—0,49	160/90	Chron. Bronchitis, Emphysem sek. Herzschwäche
21	52 ♂	—0,14	—0,51	130/85	Chron. Bronchitis, Emphysem
22	53 ♂	—0,14	—0,52	130/80	Asthma bronchiale, subst. Struma, Trachea $^1/_3$ eingeengt
23	46 ♂	—0,25	—0,54	120/60	Asthma bronchiale, Bronchitis
24	40 ♀	—0,36	—0,56	125/80	Asthma bronchiale, beginnende Myokardschädigung
25	58 ♀	—0,17	—0,62	140/90	Asthma bronchiale, Emphysem Herzinsuffizienz
26	43 ♂	—0,36	—0,62	120/75	Status asthmaticus mit Emphysem
27	35 ♂	—0,47	—0,63	120/70	Asthma bronchiale
28	24 ♀	—0,68	—0,70	100/80	Asthma bronchiale. Cor o. B. (früher öfters Polyarthr.)
29	39 ♀	—0,51	—0,71	115/70	Asthma bronchiale, Cor tropfenförmig

Tabelle 7. (Fortsetzung.)

Fall	Alter und Geschlecht	J	$\Delta_J = J - J_N$	R.R.	Bemerkungen
30	43 ♂	−0,50	−0,73	140/65	Chron. Bronchitis, Emphys., Herzinsuffizienz, Aorta dilatiert
31	39 ♂	−0,56	−0,75	100/60	Asthma bronchiale, Emphys.
32	61 ♂	−0,37	−0,84	160/120	Emphysem, beginnende Myodegeneratio cordis
33	41 ♀	−0,62	−0,84	120/80	Asthma bronchiale, Bronchitis, Tropfenherz
34	29 ♀	−0,77	−0,87	120/80	Status asthmaticus, chronische Bronchitis
35	62 ♂	−0,44	−0,92	150/55	Schweres Emphysem, chron. Bronchitis mit Neigung zu Asthmaanfällen
36	39 ♀	−0,74	−0,93	120/80	Asthma bronchiale. Cor o. B.
37	45 ♀	−0,72	−1,00	130/90	Asthma bronchiale
38	56 ♂	−0,65	−1,06	100/50	Asthma bronchiale
39	36 ♂	−0,90	−1,08	100/60	Asthma bronchiale
40	75 ♂	−0,87	−1,58	125/70	Emphysem, chron. Bronchitis. Rö.: Cor bovinum, apikale Pleuraschwarte beiderseits
41	69 ♀	+0,67	+0,05	140/75	Lungenemphysem, deutliche Aortensklerose
42	61 ♂	+0,55	+0,08	150/90	Chron. Bronchitis, Emphysem, Aortensklerose, Cor aortenkonfiguriert
43	33 ♀	+0,24	+0,10	125/75	Asthma, Bronchitis (erst seit kurzer Zeit), alte inaktive Tbc.
44	45 ♀	+0,54	+0,26	110/70	Asthma bronchiale (seit 4 Wochen), Röntg.: beginnendes Emphysem der beiden Lungenspitzen
45	64 ♂	+0,83	+0,33	155/85	Starkes Emphysem, sekundäre Herzschwäche, Dyspnoe
46	49 ♂	+0,73	+0,39	110/60	Asthma bronchiale (seit 3 Monaten), nie Status asthmaticus
47	62 ♂	+0,89	+0,41	110/80	Chron. Bronchitis, Asthma. Rö.: Cor klein, Aorta schattendicht
48	58 ♂	+0,96	+0,51	110/65	Emphysem, relat. Herzinsuffizienz
49	62 ♀	+1,00	+0,51	150/90	Asthma bronchiale, substernale Struma, leichte Herzinsuffizient. Rö.: Emphysem, Cor im ganzen beträchtlich vergrößert, Aortensklerose
50	76 ♂	+1,31	+0,59	140/80	Debilitas cordis, Stauungsbronchitis, Emphysem, außerdem Harninfektion infolge Prostatahypertrophie

verursacht also keine Abschwächung des Rechtsüberwiegens durch das Asthma bronchiale. SCHLOMKA gibt für ein solches Verhalten der auch von ihm beobachteten Fälle folgende Erklärung: daß nämlich, falls die den Rechtstyp bestimmende Krankheit das Primäre ist, im späteren Lebensalter eine Umstellung des Herzens neuen Belastungszuständen gegenüber (wie dies die Hypertonie darstellt) weniger oder überhaupt nicht mehr möglich ist. Dies dürfte in vorliegendem Fall wohl nicht ganz zutreffen, denn das Alter der Patientin beträgt erst 46 Jahre.

Der Mittelwert für Δ_J beträgt in dem untersuchten Material (50 Fälle mit 70 Ekg.) **—0,37**, ist also im Vergleich mit der von SCHLOMKA gefundenen Zahl von —0,58 weit weniger rechtsüberwiegend.

Bei genauerer Betrachtung der 10 „nichtstimmenden", d. h. linkstypischen Fälle zeigt sich für Fall 41, 42, 47 und 49 eine Komplikation der emphysematösen Erkrankung durch Arteriosklerose, was den Linkstyp erklären könnte. In Fall 50 bestand gleizeitig eine Harninfektion infolge Prostatahypertrophie; dazu noch eine beträchtliche Einengung der Trachea (über ein Drittel des Lumens) durch eine substernale Struma. Es ist also hier leicht denkbar, daß das Emphysem und die Bronchitis erst sekundär bedingt waren.

In Fällen 43, 44 und 46 scheint eine Überbelastung des rechten Herzens tatsächlich noch nicht vorzuliegen, da das Asthma erst seit kurzer Zeit (4—12 Wochen) besteht.

Nicht ohne weiteres erklärt sich das Abweichen der Ergebnisse von Fall 45 und 48. Es liegt in beiden Fällen schweres Lungenemphysem mit sekundärer Herzinsuffizienz vor. Das Herz ist beide Male nach rechts und links mäßig verbreitert, auskultatorisch o. B.

Da von einigen Fällen mehrere Ekg. angefertigt wurden, ergab sich durch Vergleich der Ekg. von ein und demselben Kranken, daß der Rechtstyp bzw. das Rechtsüberwiegen im Status asthmaticus sichtlich zunahm gegenüber den in anfallsfreien Zeiten gefundenen Werten. Ebenso fand sich — genau wie bei den Untersuchungen über Mitralstenose, wenn auch nicht so ausgeprägt wie dort, — ein Zurückgehen des Rechtsüberwiegens im Laufe einer erfolgreichen Behandlung.

Abschließend noch eine interessante Beobachtung (Fall 17 aus Tabelle 7), die zeigen mag, wie stark sich das Aussehen — in diesem Fall der Indexwert — der Herzstromkurve in kürzester Zeit (unter besonderen Umständen) zu verschieben vermag:

Es handelt sich hier um einen Patienten mit chronischer Bronchitis und leichtem Asthma, bei dem an einem Tag (die Gründe dafür erhellt das Krankenblatt nicht) 3 Ekg., und zwar unter verschiedenen Bedingungen aufgenommen wurden.

Zunächst ein Ekg. vor Bewegung, in vollkommener Ruhe. Es war

$$J = +0{,}06 \qquad J_N = +0{,}20 \qquad \Delta_J = \mathbf{-0{,}14}\,.$$

Dann ein Ekg. nach Bewegung:

$$J = -0{,}31 \qquad J_N = +0{,}20 \qquad \Delta_J = -0{,}51 .$$

Zuletzt wurde noch ein Ekg. gemacht, während des Valsavaschen Versuches (starkes exspiratorisches Pressen unter gleichzeitigem Glottisschluß); es fanden sich diese Werte für:

$$J = -0{,}45 \qquad J_N = +0{,}20 \qquad \Delta_J = -0{,}65 .$$

Diese Beobachtung darf wohl auch als Hinweis genommen werden für die engen Beziehungen der hämodynamischen Beanspruchung der Herzens und dem Typ der Herzstromkurve.

Zusammenfassung: Nach einer Erklärung des Index nach Schlomka, an Hand dessen das Rechts-Links-Überwiegen im Ekg. zahlenmäßig zu erfassen ist, wurden in vorliegender Arbeit die Ergebnisse der Untersuchungen dargelegt, die eine Anwendung des Index auf eine größere Anzahl von Fällen aus der Klinik ergab. Und zwar wurden dazu

1. die 128 Ekg. von 47 Fällen mit Mitralstenose nach dem Index berechnet, bei gleichzeitiger genauer Sichtung des gesamten klinischen Befundes, der Anamnese, des Röntgenbefundes, der Kurven usw. Es wurden dabei zu 95,3% negative Werte für Δ_J gefunden, d. h. es bestätigte sich das nach den Ausführungen von Schlomka erwartete Rechtsüberwiegen des Ekg. bei einer abnormen Überbelastung des rechten Ventrikels.

Auch der Einfluß des Blutdruckes im Sinne einer möglichen Verschiebung des Ekg.-Typs von rechts nach links bei zu hohem RR. wurde beachtet: Es fand sich aber kein Linkstyp bei Mitralstenose, obwohl eine leichte Hypertonie vorhanden war.

Der allgemeine Mittelwert aus allen Ergebnissen des 1. Teiles ergab eine weitgehende Übereinstimmung mit den von Schlomka angegebenen Werten. Bei einer Zusammenstellung nach dem Alter der Patienten ergaben sich stärkere Abweichungen von dem von Schlomka Errechneten.

Außerdem konnten einige interessante Feststellungen gemacht werden über das Verhalten des Rechtstyps bzw. Rechtsüberwiegens bei entsprechender Behandlung der vorhandenen Dekompensation. In einigen kleinen Tabellen ist dargelegt, wie das Rechtsüberwiegen abnimmt mit einer Besserung im Befinden des Kranken bzw. wie der negative Indexwert bei Verschlechterung ansteigt. Drei widersprechende Fälle wurden näher erläutert.

2. wurden 50 Fälle (mit 70 Ekg.) von Emphysem (einschl. chronischer Bronchitis und Bronchialasthma) nach den gleichen Gesichtspunkten überprüft wie die Fälle von Mitralstenose. Es fand sich bei 80% der infolge der Rechtsbelastung des Herzens erwartete Rechtstyp im Ekg.

Bei Berücksichtigung der Röntgenbefunde wurde besonders auf eine Steilstellung des Herzens geachtet, um die Deutung des Rechts-Ekg. als „Positions"-Ekg. auszuschalten.

Ebenso fand die Hyper- bzw. Hypotonie Beachtung.

Einer genauen Prüfung wurden die 10 „nichtstimmenden" Fälle unterzogen, d. h. die Fälle, bei denen der Indexwert des Ekg. positiv war: Es zeigte sich in 5 Fällen eine Komplikation der emphysematösen Erkrankung durch Arteriosklerose, Struma usw. In 3 Fällen kam infolge des allzu kurzen Bestehens der Krankheit eine Überbelastung des Herzens elektrokardiographisch noch nicht zum Ausdruck.

Unerklärtes Abweichen der gefundenen Indexwerte von den erwarteten fand sich nur in 2 Fällen.

Durch Vergleich mehrerer Ekg. des gleichen Kranken konnte ein Zunehmen des Rechtstyps im Status asthmaticus beobachtet werden und — analog dem Verhalten bei Mitralstenose — ein Zurückgehen im Laufe der erfolgreichen Behandlung.

Schließlich wurden noch die Beobachtungen über die Schwankungen der Herzstromkurve an einem Tage unter besonderen Bedingungen (vor Bewegung, nach Bewegung, Valsalvascher Versuch) mitgeteilt.

Es ergab sich also nach all dem der Eindruck, daß eine derartige Auswertung der Herzstromkurven nicht nur zulässig, sondern vielmehr ein wertvolles Hilfsmittel darstellt, sowohl bei der Differentialdiagnose (bei Mitralstenose) als auch für die Feststellung einer Besserung während der Behandlung.

Lebenslauf.

Am 30. Mai 1912 bin ich zu Offenbach a. Main geboren als Tochter des damaligen Lederwarenfabrikanten August Hensler. Dort besuchte ich die Vorschule, dann vier Jahre das Oberlyzeum zu Frankfurt a. Main. 1926 kam ich nach München, wo ich 1930 den Schulbesuch wieder aufnahm und 1933 am Mädchenrealgymnasium zu Pasing absolvierte. Ich studierte ab Sommerhalbjahr 1933 an der Münchener Universität Medizin und legte dort Ende 1938 das Staatsexamen ab.